山 东 标 准 化 协 会 团 体 标 准

《高速磁浮无线通信系统试验规范》

（征求意见稿）

编制说明

二〇二四年六月

目 录

[一、工作简况 1](#_Toc122002350)

[（一）任务来源 1](#_Toc122002351)

[（二）起草单位和主要起草人 3](#_Toc122002352)

[（三）起草单位和主要起草人任务分工 3](#_Toc122002353)

[（四）起草过程 4](#_Toc122002354)

[二、标准制定的目的和意义 5](#_Toc122002355)

[三、标准编制原则、主要技术内容和确定依据 5](#_Toc122002356)

[（一）标准编制原则 5](#_Toc122002357)

[（二）主要技术内容 7](#_Toc122002358)

[（三）确定依据 13](#_Toc122002359)

[四、与现行相关法律、行政法规和其他标准的关系 14](#_Toc122002360)

[五、重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据 15](#_Toc122002361)

[六、其他需要说明的内容 15](#_Toc122002363)5

一、 工作简况

（一）任务来源

根据《山东标准化协会关于下达2024年第XXX批团体标准制修订计划的通知》（鲁标协字[2024]18X号）计划编号XXXX的要求，由中车青岛四方车辆研究所有限公司归口，并由中车青岛四方机车车辆股份有限公司、电子科技大学、北京交通大学共同起草。

（二）起草单位和主要起草人

1.标准起草单位

中车青岛四方机车车辆股份有限公司、电子科技大学、北京交通大学

2.主要起草人

丁叁叁、付善强、田毅、栾瑾、蔡宜成、吕庚辰、李廷军、费丹、许琼晓、李明伟、王昌凡、李罡、吴晨

（三）起草单位和主要起草人任务分工

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 姓名 | 工作单位 | 任务分工 |
| 丁叁叁 | 中车青岛四方机车车辆股份有限公司 | 标准主要发起人和组织者，负责标准框架内容搭建、构思 |
| 付善强 | 中车青岛四方机车车辆股份有限公司 | 标准主要发起人和组织者 |
| 田毅 | 中车青岛四方机车车辆股份有限公司 | 参与标准编写 |
| 栾瑾 | 中车青岛四方机车车辆股份有限公司 | 标准主要起草人，负责起草组工作，制定标准框架提纲、标准内容编写、征求意见等。 |
| 蔡宜成 | 中车青岛四方机车车辆股份有限公司 | 组织起草，参与标准编写 |
| 吕庚辰 | 中车青岛四方机车车辆股份有限公司 | 参与标准编写 |
| 李廷军 | 电子科技大学 | 参与标准编写 |
| 费丹 | 北京交通大学 | 参与标准编写 |
| 许琼晓 | 中车青岛四方机车车辆股份有限公司 | 参与标准编写 |
| 李明伟 | 中车青岛四方机车车辆股份有限公司 | 参与标准编写 |
| 王昌凡 | 中车青岛四方机车车辆股份有限公司 | 参与标准编写 |
| 李罡 | 中车青岛四方机车车辆股份有限公司 | 参与标准编写 |
| 吴晨 | 中车青岛四方机车车辆股份有限公司 | 参与标准编写 |

（四）起草过程

1.预研阶段

在本标准的预研过程中，完成了大量的基础研究和调研工作，并邀请了公司专家进行了技术审查，确保了标准的规范性和权威性。

2.起草阶段

在本标准的编制过程中，中车青岛四方机车车辆股份有限公司、中国铁路设计集团有限公司、北京交通大学、中国铁道科学研究院集团有限公司等单位成立了标准起草组，对高速磁浮无线通信系统的一般要求、试验环境及条件、试验内容及要求等情况进行了调研，收集了相关技术资料，形成了工作大纲和本标准的草案稿。

3.征求意见阶段

在本标准的征求意见阶段，起草组对高速磁浮无线通信系统试验进行了调研，收集了相关技术资料，对本标准的草案稿进行了充分研讨，修改完善，形成了本标准的征求意见稿。

二、标准制定的目的和意义

随着高速磁浮交通技术的快速发展，对无线通信系统的安全性和可靠性要求日益增高。因此，为了满足安全法规和行业最佳实践，需要不断更新和完善试验规范标准。

统一技术标准：建立一套统一的试验规范标准，确保不同厂商生产的无线通信系统在高速磁浮列车应用中能够互操作，性能可靠，减少兼容性问题。

确保安全性与可靠性：通过标准化的试验流程验证系统的稳定性和安全性，确保在高速移动、复杂电磁环境下的稳定通信，保护乘客安全和列车运行效率。

提升系统性能：规范化的试验方法有助于发现并优化系统设计中的不足，推动技术创新，提升通信速度、降低延迟、增强信号穿透力和抗干扰能力。

促进产业健康发展：为制造商、运营商、监管机构等提供明确的技术指导和评估基准，促进产业链上下游协同，加速产品成熟与市场应用。

三、标准编制原则、主要技术内容和确定依据

1. 标准编制原则

科学性与严谨性：标准应基于充分的科学研究和技术验证，确保所有试验指标和方法都有坚实的理论基础和实践经验支持，保证试验结果的准确性和可重复性。

全面性：覆盖无线通信系统的所有关键性能指标，包括但不限于传输速率、信号稳定性、抗干扰能力、网络切换、安全性、兼容性及可靠性等，确保系统在各种运行条件下的正常工作。

适用性与实用性：标准需考虑到常导长定子磁浮交通的实际应用场景，如高速移动、复杂电磁环境等，确保试验规范能够有效评估系统在真实环境中的表现，同时便于实际操作和执行。

安全性优先：特别强调对系统安全性的试验要求，确保无线通信不会成为安全风险源，包括数据加密、网络安全防护、故障恢复机制等方面。

兼容性与互操作性：促进不同厂家设备之间的兼容与互操作，确保整个磁浮交通系统的顺畅运行和维护升级的便捷性。

可扩展性与前瞻性：考虑到技术的快速发展，标准应具有一定的前瞻性和灵活性，能够适应未来技术升级和新应用场景的需求。

国际化接轨：参考国际相关标准和最佳实践，力求与国际标准兼容，便于国际合作与技术交流，提升国际竞争力。

可验证性与可追溯性：确保试验过程和结果的可验证性，试验记录应详细完整，以便于问题追踪和后续分析。

持续改进：建立标准的定期评估和修订机制，根据技术进步、应用反馈及安全要求的变化，适时调整和完善试验规范。

（二）主要技术内容

1.标准的主要内容

本文件规定了高速磁浮车地无线通信系统试验的试验目的、基本要求、试验要求和试验方法。

本文件适用于常导长定子磁浮交通无线通信系统试验。

（三）确定依据

1.相关标准和技术文献

国家标准与行业规范：

《高速磁浮交通设计标准》(CJJ/T310-2021)：虽然主要针对设计标准，但对无线通信系统的要求有一定的指导意义。

《中低速磁浮交通运行控制技术规范》(CJJ/T255-2017)：对中低速磁浮的运行控制技术有相关规定，可作为参考。

《城市轨道交通车地综合通信系统(LTE-M)测试规范 第3部分：系统测试》（T/CAMET 04008.3-2018）：虽然针对城轨，但无线通信系统的测试流程和测试方法有相似之处。

《无线通信系统在地铁中的应用》：虽然针对地铁，但无线通信系统的基本要求和测试方法有相似之处。

技术文献与研究报告：

“常导长定子高速磁浮运行控制系统研究”（方凯等人，2022）：可能包含对无线通信系统在磁浮列车运行控制中的应用探讨。

“毫米波无线通信系统技术要求和测试方法”（YDB 009-2007）：虽然不是专门针对磁浮交通，但毫米波通信技术在高速移动环境下的测试方法有参考价值。

“毫米波短距无线通信系统集成天线的研究”、“毫米波无线通信系统接入技术的研究与仿真”等文献：提供毫米波通信技术的最新进展和测试方法。

2.调研成果

技术需求明确：调研显示，对于常导长定子磁浮交通系统而言，无线通信系统需要能够在高速移动、复杂电磁环境下保持高稳定性和高可靠性，确保列车控制、监控及旅客服务通信的连续性和安全性。这要求试验规范标准能全面覆盖从信号传输质量到网络安全的各个方面。

兼容性与互操作性：调研强调了不同供应商设备之间的兼容性和互操作性的重要性，指出试验规范应当包含严格的互操作性试验，以确保不同厂商的无线通信设备能在统一的系统中无缝协作。

性能指标量化：调研明确了无线通信系统的关键性能指标，如数据传输速率、丢包率、延时、切换时间、覆盖范围等，并提出了量化的试验方法和标准值，为系统评估提供了具体的量化依据。

安全与隐私保护：调研结果显示，安全性和乘客隐私保护成为无线通信系统设计和试验的重点，要求试验规范中包含对数据加密、网络安全防护措施的验证，以及对个人隐私保护措施的评估。

环境适应性试验：鉴于磁浮列车特殊的运行环境，调研指出试验规范应涵盖在极端气候、复杂地形等条件下无线通信系统的表现，确保其稳定性和鲁棒性。

国际标准对接：调研还强调了与国际标准接轨的重要性，指出中国在制定试验规范时应参考国际上如IEEE、ITU等组织的相关标准，以促进技术交流与国际合作。

实际应用反馈：通过对已实施项目的分析，调研提供了实际应用中遇到的问题和解决方案，为标准的制定提供了实践基础，如常导低速磁浮列车机械制动控制研究、无线通信系统在实际运行中的抗干扰性能分析等。

四、与现行相关法律、行政法规和其他标准的关系

本文件符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定，与其他相关强制性标准无冲突。

五、重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据

无。

六、其他需要说明的内容

无。

标准起草小组

2024年6月